

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#3

jc971 U.S. PTO  
10/079094  
02/19/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-042156

出 願 人

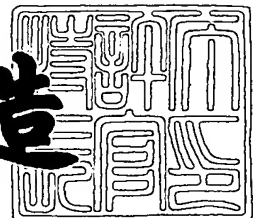
Applicant(s):

株式会社村田製作所

2001年12月21日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3110709

【書類名】 特許願

【整理番号】 00526MR

【提出日】 平成13年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01G 4/12

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 栗原 弘幸

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 中村 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 小倉 丈承

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 清水 基尋

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100092071

【弁理士】

【氏名又は名称】 西澤 均

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043993

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004889

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導電性ペースト及びそれを用いた電子部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a)導電性粉末と、

(b)有機ビヒクルと、

(c)第三級アミン構造を有して前記有機ビヒクルに溶解する化合物、及び窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して前記有機ビヒクルに溶解する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種と

を含有することを特徴とする導電性ペースト。

【請求項 2】

前記導電性粉末が、Pt, Ag, Ni, Cu, Al, 及びWからなる物質群より選ばれる少なくとも1種、又は前記物質群より選ばれる少なくとも1種を含有する合金を含むものであることを特徴とする請求項1記載の導電性ペースト。

【請求項 3】

前記有機ビヒクルが、セルロース構造、セルロースエステル構造、及びセルロースエーテル構造を有する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を含有するものであることを特徴とする請求項1又は2記載の導電性ペースト。

【請求項 4】

請求項1～3のいずれかに記載の導電性ペーストを用いて形成した電極を備えていることを特徴とする電子部品。

【請求項 5】

前記電極が、請求項1～3のいずれかに記載の導電性ペーストを印刷し、加熱することにより形成されたものであることを特徴とする請求項4記載の電子部品。

【請求項 6】

前記電極の主要部の厚みが1  $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項4又は5記載の電子部品。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の導電性ペーストを用いて形成される前記電子部品が積層セラミックコンデンサであることを特徴とする請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の電子部品。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、電子部品の電極形成に用いられる導電性ペースト、及びそれを用いて電極を形成した電子部品に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

積層コンデンサやセラミック多層基板などの電子部品を製造する工程において電極を形成する方法の一つに、セラミックなどからなる素子部に、Pt, Ag, Ni, Cu, Al, Wなどの粉末を導電成分として含有する導電性ペーストを塗布、熱処理して電極を形成する方法がある。

【 0 0 0 3 】

ところで、かかる方法を用いて電子部品の電極を形成する場合、電子部品の小型化、高精度化を実現しようとする、製造工程において、素子部に導電性ペーストを塗布する際に、導電性ペーストを均一に、しかも薄く塗布することが必要になる。そして、そのためには、所望の粘度を有し、かつ、その粘度が経時的に変化することのない安定した導電性ペーストを用いることが必要になる。

【 0 0 0 4 】

そして、従来、導電性ペーストの粘度を安定させる方法としては、例えば、特願平 8 - 1 9 2 4 3 5 号に開示されているように、ステアリン酸、パルミチン酸などの物質を導電性ペーストに添加する方法がある。かかる方法によれば、縮合、重合した導電性ペースト中の有機ビヒクルが加水分解することから、導電性ペーストの粘度上昇を抑制することが可能になるとされている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の方法には、以下に述べるような 2 つの問題点がある。

①製造された導電性ペーストの粘度の経時的な上昇を抑制することはできるが、製造時の粘度を低下させることはできず、任意の粘度を有する導電性ペーストを得ることができない。

②使用する溶剤との関係により、導電性ペースト中に導電性粉末以外の固形物が存在する場合もあるものと考えられるが、そのような場合には、かかる導電性ペーストを用いて電極を形成した電子部品にショート不良などの不具合が発生し、歩留まりが低下することになる。

【 0 0 0 6 】

本願発明は、上記問題点を解決するものであり、所望の粘度を有し、かつ、経時的な粘度の変化がなく、安定した粘度特性を有する導電性ペースト、及びそれを用いて製造される電子部品を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本願発明の発明者等は、導電性ペーストの粘度上昇のメカニズムについて種々の実験、検討を行い、

①製造直後の導電性ペーストの粘度が高いのは、導電性粉末に吸着された水に由来する水酸基により、導電性粉末の表面が覆われ、この水酸基と有機ビヒクル中の有機樹脂の水素原子とが水素結合することにより、金属（導電性粉末）を介した有機樹脂の三次元ネットワークが形成されることによるものであり、また、

②粘度が経時的に上昇するのは、金属（導電性粉末）の表面に、わずかに酸化された状態の部分が存在し、この酸化状態にある部分が電子欠乏状態となることから、かかる部分に、有機ビヒクルを構成する有機樹脂中の酸素原子の非共有電子対が結合し、金属を介した有機樹脂の三次元ネットワークが徐々に形成されることによるものであることを見出し、さらに、実験、検討を行って、本願発明を完成した。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本願発明（請求項 1）の導電性ペーストは、

(a)導電性粉末と、

(b)有機ビヒクルと、

(c)第三級アミン構造を有して前記有機ビヒクルに溶解する化合物、及び窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して前記有機ビヒクルに溶解する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種と

を含有することを特徴としている。

#### 【0009】

本願発明（請求項1）の導電性ペーストは、粘度を制御するために、第三級アミン構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物、及び窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を添加するようにしている（すなわち、製造直後の粘度が高い場合には、第三級アミン構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物を添加し、製造後の粘度が経時的に上昇する場合には、窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物を添加するようにしている）ので、導電性ペーストの粘度特性に応じて、所望の粘度を有する導電性ペーストを製造することが可能になるとともに、該所望の粘度を長期間にわたって保持することが可能になる。

#### 【0010】

また、請求項2の導電性ペーストは、前記導電性粉末が、Pt, Ag, Ni, Cu, Al, 及びWからなる物質群より選ばれる少なくとも1種、又は前記物質群より選ばれる少なくとも1種を含有する合金を含むものであることを特徴としている。

#### 【0011】

本願発明において、導電性粉末の種類に特別の制約はないが、Pt, Ag, Ni, Cu, Al, 及びWからなる物質群より選ばれる少なくとも1種、又は前記物質群より選ばれる少なくとも1種を含有する合金を含むものを用いることにより、十分な導電性を有する電極を確実に形成することが可能になる。

#### 【0012】

また、請求項3の導電性ペーストは、前記有機ビヒクルが、セルロース構造、セルロースエステル構造、及びセルロースエーテル構造を有する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を含有するものであることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

有機ビヒクルとして、セルロース構造、セルロースエステル構造、及びセルロースエーテル構造を有する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むものを用いることにより、少ない有機ビヒクル含有量で、塗布に必要な粘度が確保されるので、導電性ペーストに占める導電性粉末の比率を高めることができる。

【 0 0 1 4 】

また、本願発明（請求項4）の電子部品は、請求項1～3のいずれかに記載の導電性ペーストを用いて形成した電極を備えていることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

請求項1～3のいずれかに記載の導電性ペーストを用いることにより、厚みが均一で、しかも厚みの薄い電極を確実に形成することが可能になるため、小型、高性能で、信頼性の高い電子部品を提供することが可能になる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項5の電子部品は、前記電極が、請求項1～3のいずれかに記載の導電性ペーストを印刷し、加熱することにより形成されたものであることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項1～3のいずれかに記載の導電性ペーストを印刷し、加熱して電極を形成することにより、容易かつ確実に、厚みが均一で、しかも厚みの薄い電極を確実に形成することが可能になり、特に複雑な製造工程を必要とすることなく、小型、高性能で、信頼性の高い電子部品を得ることができるようになる。

【 0 0 1 8 】

また、請求項6の電子部品は、前記電極の主要部の厚みが1  $\mu\text{m}$ 以下であることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

形成しようとする電極の厚みが1  $\mu\text{m}$ 以下にまで薄くなると、導電性ペーストとして、所望の粘度を有するものを用いることが特に必要となるが、そのような場合に本願発明の導電性ペーストを用いることにより、主要部の厚みが1  $\mu\text{m}$ 以



下の電極を備えた電子部品を確実に得ることが可能になる。

【0020】

また、請求項7の電子部品は、請求項1～3のいずれかに記載の導電性ペーストを用いて形成される前記電子部品が積層セラミックコンデンサであることを特徴としている。

【0021】

積層セラミックコンデンサは、小型、大容量の要求に応えるため、特に、内部電極及びセラミック層の積層数を増やすことが必要な電子部品であるが、本願発明の導電性ペーストを用いて電極を形成することにより、電極の厚みが薄く、しかも均一で、積層数が増大しても、デラミネーションなどの不具合が発生しにくく、小型、大容量で、信頼性の高い積層セラミックコンデンサを得ることが可能になる。

【0022】

【発明の実施の形態】

本願発明を実施するにあたって、導電性ペーストを構成する導電性粉末の種類に特別の制約はないが、一般的には、Pt, Ag, Ni, Cu, Al, 及びWからなる物質群より選ばれる少なくとも1種、又は前記物質群より選ばれる少なくとも1種を含有する合金を含むものなどが好適に用いられる。

【0023】

なお、これらの導電性粉末の表面に酸化物などのコートを施したり、他の添加物を添加したりすることも可能である。また、これら導電性粉末の粒径は特に限定されないが、積層型電子部品の小型化や薄層化などの見地からは、1  $\mu\text{m}$ 以下、さらには、0.5  $\mu\text{m}$ 以下の粒径のものを用いることが好ましい。一般的に、使用する導電性粉末の粒径が小さくなるほど、導電性ペーストの粘度制御が困難になるので、本願発明の有用性は増大する。

【0024】

また、本願発明において用いられる有機ビヒクルは、有機樹脂を溶剤に溶かしたものである。本願発明において、有機ビヒクルを構成する有機樹脂、溶剤の種類に特に制約はないが、導電性ペーストを用いて電子部品を製造する際に、有機

樹脂を加熱分解する場合には、少ない含有量で、塗布に必要な粘度が確保されるような有機樹脂を用いることが望ましい。そして、このような場合には、酢酸セルロースなどのセルロースエステル、メチルセルロース、エチルセルロースなどのセルロースエーテル、その他のセルロース構造を持つ樹脂を使用することが好ましい。

## 【0025】

また、本願発明において、導電性ペーストの粘度の制御及び安定化のために添加される物質の持つべき化学構造は、初期粘度（製造時の粘度）と使用時に有しているべき粘度との関係により異なる。

すなわち、導電性ペーストには、製造直後には粘度が高く、そのままでは使用し難いものがあり、また、製造された後、経時的に粘度が上昇するものがある。以下、製造直後には粘度が高く、そのままでは使用し難いものと、製造後に、経時的に粘度が上昇するもののそれぞれについて添加すべき物質に関し、以下に場合を分けて説明する。

## 【0026】

## ＜製造直後の粘度が高い場合の添加物について＞

製造直後の導電性ペーストの粘度が高いのは、導電性粉末に吸着された水に由来する水酸基により、導電性粉末の表面が覆われ、水酸基と有機ビヒクル中の有機樹脂の水素原子とが水素結合することにより、金属（導電性粉末）を介した有機樹脂の三次元ネットワークが形成されることによるものである。

## 【0027】

そこで、有機樹脂のもつ水素原子を受容する構造、つまり、ブレンステッド塩基構造を有する物質を添加することにより、金属（導電性粉末）を介した有機樹脂の三次元ネットワークの形成を抑制、防止して、製造直後の導電性ペーストの粘度を低下させることが可能になる。すなわち、上述のブレンステッド塩基構造を有する添加物は、有機ビヒクル中の有機樹脂の水素原子と結合することにより、前述した導電性粉末の表面の水酸基と、有機ビヒクル中の有機樹脂との水素結合を阻害するので、製造直後の導電性ペーストの粘度を低くすることが可能になる。

## 【0028】

上記の要件を具備する添加物としては、化学構造に塩基性の強い水酸基をもつもの、窒素原子をもつものなどがあるが、塩基性が強すぎるものは有機樹脂などを分解するおそれがあるため好ましくない。

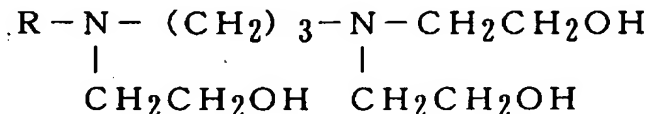
## 【0029】

かかる見地からは、前記有機ビヒクル中の有機樹脂に対してブレンステッド塩基となる物質の中でも、第三級アミン構造を有する物質が好ましい。

なお、本願発明において好適に用いることが可能な第三級アミン構造を有する物質としては、下記の化学式1に示すような、N, N', N' - トリス (2 - ヒドロキシエチル) - N - アルキル - 1, 3 - ジアミノプロパンなどが例示されるが、その他にも、トリエチルアミン、トリメチルアミンなどを用いることが可能である。

## 【0030】

## 【化1】



(ただし、Rはアルキル基)

## 【0031】

<製造後に粘度が経時的に上昇する場合の添加物について>

粘度が経時的に上昇するのは、金属（導電性粉末）の表面に、わずかに酸化された状態の部分が存在し、この酸化状態にある部分が電子欠乏状態となることから、電子不足部位に、有機ビヒクルを構成する有機樹脂中の酸素原子の非共有電子対が結合し、金属を介した有機樹脂の三次元ネットワークが徐々に形成されることによるものである。

## 【0032】

そこで、導電性粉末の電子不足部位に電子を供給する構造、つまり、ルイス塩基構造を有する物質を添加することにより、金属（導電性粉末）を介した有機樹

脂の三次元ネットワークが徐々に形成されることを抑制、防止して、導電性ペーストの粘度の経時的な上昇を防止することが可能になる。すなわち、ルイス塩基構造を有する化合物は、上述の電子欠乏状態になっている金属に電子を供給することにより、有機ビヒクル中の有機樹脂が金属（導電性粉末）に結合することを阻止し、経時的な粘度の上昇を防止する機能を果たす。

## 【0033】

上記の要件を具備する添加物としては、化学構造に塩基性の強い水酸基をもつもの、窒素原子をもつものなどが考えられるが、塩基性が強すぎるものは有機樹脂などを分解するおそれがあり好ましくない。さらに、有機ビヒクルを構成する有機樹脂中の水素に対してブレンステッド塩基となる物質では、上述した作用により導電性ペースト製造時の粘度も下げてしまうことになり、印刷などの加工の際に、にじみなどの不良発生の原因ともなることから、望ましくない。

## 【0034】

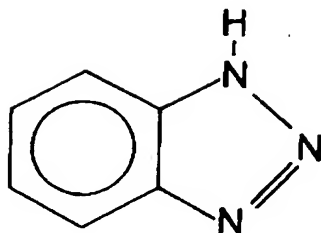
したがって、製造時には所望の粘度を有し、かつ、経時的に粘度が上昇するような導電性ペーストに対しては、含有する有機ビヒクルを構成する有機樹脂中の水素に対してブレンステッド塩基とならず、かつ、導電性粉末の電子不足部位に電子を供給するルイス塩基構造を有する物質を添加することが必要である。そして、このような物質としては、窒素を含む複素環構造を有する化合物が最も望ましい。

## 【0035】

なお、本願発明において好適に用いることが可能な、窒素を含む複素環構造を有する化合物としては、下記の化学式2に示すような、ベンゾトリアゾールなどが例示されるが、その他にも、キノリン、イソキノリン、カルバゾールインドール、1, 8-ジアザフェナントレンなどを用いることが可能である。

## 【0036】

【化 2】



【0037】

なお、導電性ペーストに添加する、窒素を含む複素環構造を有する化合物としては、硫黄原子が含まれていないものが好ましく、また、導電性ペーストに用いる溶剤に溶解するものであることが望ましい。

【0038】

硫黄原子が含まれていないものが好ましいのは、添加する物質に硫黄原子が含まれていると、当該導電性ペーストを用いて形成した電極を有する電子部品において、硫黄原子が、当該電極からセラミックなどの素子部に流出、拡散し、電子部品の特性を著しく変化させることによる。

【0039】

また、導電性ペーストに用いる溶剤に溶解するものが望ましいのは、添加する物質が導電性ペーストに用いる溶剤に溶解しない場合、導電性ペースト中に導電性粉末以外の固形物が存在することとなり、かかる導電性ペーストを用いて電極を形成した場合、電子部品にショート不良が多発して、歩留まりの低下を招くことによる。

【0040】

また、本願発明の導電性ペーストの製造方法（例えば、各成分の配合の順序、混練方法など）には特別の制約はなく、種々の方法を用いることが可能である。

【0041】

また、本願発明の導電性ペーストを用いて電子部品の電極を形成する方法にも特別の制約はない。ただし、積層型電子部品の小型化や薄層化などの見地からは、印刷精度の高いスクリーン印刷法により、導電性ペーストを高精度に印刷した後、加熱により有機ビヒクルを蒸発、分解して電極を形成する方法が好適な例と

して挙げられる。

【0042】

なお、本願発明の導電性ペーストを用いることにより、電子部品の電極の厚みを $1\mu\text{m}$ 以下にすることが可能になるため、従来に比べて、格段に小型、高性能の電子部品を高い歩留まりで生産することができる。

【0043】

【実施例】

以下、本願発明の実施例を示して、その特徴とするところをさらに詳しく説明する。

【0044】

【実施例1】

まず、エチルセルロース樹脂20重量部をテルピネオール80重量部に添加し、攪拌機にて均一に混合して有機ビヒクルを得る。

【0045】

次に、有機ビヒクル50重量部と、市販の粒径 $0.1\mu\text{m}$ の金属粉からなる導電性粉末50重量部を混合し、3本ロールにて均一に分散させることにより、一次ペーストを得る。

【0046】

それら、上述のようにして得た一次ペースト100重量部と、第三級アミン構造を有して上記有機ビヒクルに溶解する物質として、N, N', N'-トリス(2-ヒドロキシエチル)-N-アルキル-1, 3-ジアミノプロパンを1重量部混合することにより、導電性ペースト(試料1)を得た。

【0047】

【実施例2】

上記実施例1と同様の方法で、一次ペーストを作製し、この一次ペースト100重量部と、窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して有機ビヒクルに溶解する物質として、ベンゾトリアゾール1重量部を混合して、導電性ペースト(試料2)を得た。

【0048】

## 【比較例】

上記実施例 1 と同様の方法で、一次ペーストを作製し、そのまま（すなわち、添加物を特別に添加したり、なんらかの処理を施したりすることをせずに）、導電性ペースト（試料 3）とした。

## 【0049】

上記試料 1 ～ 3 の導電性ペーストの初期粘度、及び、大気中 25℃で 30 日間放置した後の粘度を、E 型粘度計（株式会社トキメック社製）にて 25℃、2.5 rpm の条件で測定した。その結果を表 1 に示す。

## 【0050】

【表 1】

試料	初期粘度	30 日後粘度
1（実施例 1）	15 Pa・s	14 Pa・s
2（実施例 2）	21 Pa・s	22 Pa・s
3（比較例 3）	23 Pa・s	56 Pa・s

## 【0051】

表 1 から、比較例の導電性ペースト（試料 3）は、30 日間放置後の粘度が大幅に上昇しているのに対し、本願発明の実施例の試料 1 及び試料 2 では、30 日間放置後にも、粘度の上昇がほとんど認められないことがわかる。

## 【0052】

さらに、表 1 から、実施例 2 の導電性ペースト（試料 2）は、30 日間放置後にも、比較例の導電性ペースト（試料 3）の初期粘度と同等の粘度を維持していることがわかり、また、実施例 1 の導電性ペースト（試料 1）では、初期粘度が比較例の導電性ペースト（試料 3）の初期粘度よりも低下しており、かつ、30 日間放置後にも、その粘度（初期粘度）が維持されていることがわかる。

## 【0053】

このように、安定して、所望の粘度を有する本願発明の導電性ペーストを用いることにより、均一で、厚みの薄い電極を確実に形成することが可能になり、従来に比べて、格段に小型、高性能の電子部品を高い歩留まりで生産することが可

能になる。

【0054】

なお、本願発明は、上記実施形態及び実施例に限定されるものではなく、導電性粉末の種類や配合割合、有機ビヒクルの種類や配合割合、添加物質の種類や添加量、本願発明の導電性ペーストを用いて製造される電子部品の種類などに関し、発明の要旨の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

【0055】

【発明の効果】

上述のように、本願発明（請求項1）の導電性ペーストは、粘度を制御するために、第三級アミン構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物、及び窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を添加するようにしている（すなわち、製造直後の粘度が高い場合には、第三級アミン構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物を添加し、製造後の粘度が経時的に上昇する場合には、窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物を添加するようにしている）ので、導電性ペーストの粘度特性に応じて、所望の粘度を有する導電性ペーストを製造することができるようになるとともに、該所望の粘度を長期間にわたって保持することができるようになる。

【0056】

さらに、導電性ペーストに付与すべき粘度が、製造直後の粘度（初期粘度）より小さい場合にも、上記の適切な添加物を添加することにより、初期粘度を低下させ、かつ、その粘度を長期間維持することができる。

【0057】

また、本願発明によれば、粘度安定化の目的で、第三級アミン構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を含有することにより、導電性ペースト中の導電性粉末以外の固形物が生じにくくなるため、本願発明の導電性ペーストを用いて電子部品の電極を形成した場合には、導電性粉末以外の固形物に起因するショート不良などの発生を防止して、製品の歩留まりを向上させることが可能になる。



## 【 0 0 5 8 】

また、本願発明によれば、導電性ペーストに所望の粘度を付与することが可能になるため、①電子部品の電極を形成方法の選択の自由度を向上させることができる、②スクリーン印刷法などの印刷工法を用いることにより、塗布厚を $1\mu\text{m}$ 以下にまで薄くすることが可能になるとともに、塗布厚の経時変化及びばらつきを防止して、良品率を向上させることができる、③粘度の経時変化が少なく、導電性ペーストが長期の保存に耐えるため、導電性ペーストの製造ロットを大きくすることが可能になり、製造コストを大幅に低減することができる、という効果が得られる。

## 【 0 0 5 9 】

また、本願発明の導電性ペーストにおいて、導電性粉末の種類に特別の制約はないが、請求項2のように、Pt, Ag, Ni, Cu, Al, 及びWからなる物質群より選ばれる少なくとも1種、又は前記物質群より選ばれる少なくとも1種を含有する合金を含むものを用いることにより、十分な導電性を有する電極を確実に形成することが可能になる。

## 【 0 0 6 0 】

また、請求項3の導電性ペーストのように、有機ビヒクルとして、セルロース構造、セルロースエステル構造、セルロースエーテル構造を有する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を含むものを用いることにより、少ない有機ビヒクル含有量で、塗布に必要な粘度が確保されるので、導電性ペーストに占める導電製粉末の比率を高めることができる。

## 【 0 0 6 1 】

また、本願発明（請求項4）の電子部品は、本願発明（請求項1～3）の導電性ペーストを用いて形成した、厚みが均一で、しかも厚みの薄い電極を備えているので、小型、高性能で、信頼性の高い電子部品を提供することが可能になる。

## 【 0 0 6 2 】

また、請求項5の電子部品のように、本願発明（請求項1～3）の導電性ペーストを印刷し、加熱して電極を形成することにより、容易かつ確実に、厚みが均一で、しかも厚みの薄い電極を確実に形成することが可能になり、特に複雑な製

造工程を必要とすることなく、小型、高性能で、信頼性の高い電子部品を得ることができる。

【0063】

また、形成しようとする電極の厚みが $1\mu\text{m}$ 以下にまで薄くなると、導電性ペーストとして、所望の粘度を有するものを用いることが特に必要となるが、請求項6のように、本願発明の導電性ペーストを用いて電極を形成することにより、主要部の厚みが $1\mu\text{m}$ 以下の電極を備えた電子部品を確実に得ることが可能になる。

【0064】

また、積層セラミックコンデンサは、小型、大容量の要求に応えるため、特に、内部電極及びセラミック層の積層数を増やすことが必要な電子部品であるが、請求項7のように、本願発明の導電性ペーストを用いて電極を形成することにより、電極の厚みが薄く、しかも均一で、積層数が増大しても、デラミネーションなどの不具合が発生しにくく、小型、大容量で、信頼性の高い積層セラミックコンデンサを得ることができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所望の粘度を有し、かつ、経時的な粘度の変化がなく、安定した粘度特性を有する導電性ペースト、及びそれを用いた電子部品を提供する。

【解決手段】 第三級アミン構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物、及び窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を添加することにより、導電性ペーストの粘度を制御し、かつ、安定化させる。

すなわち、製造直後の粘度が高い場合には、第三級アミン構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物を添加し、製造後の粘度が経時的に上昇する場合には、窒素を含み硫黄を含まない複素環構造を有して有機ビヒクルに溶解する化合物を添加することにより、所望の粘度を有する導電性ペーストが得られるようにするとともに、該所望の粘度を長期間にわたって維持することを可能ならしめる。

【選択図】 なし

出願人履歴情報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
氏 名 株式会社村田製作所